



**Universidad Autónoma del Estado de México  
Centro Universitario UAEM Valle de México**



# **Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones**

**Unidad de Aprendizaje: Metodología de la Investigación**

**Tema: Formulación de la hipótesis y definición de las variables**

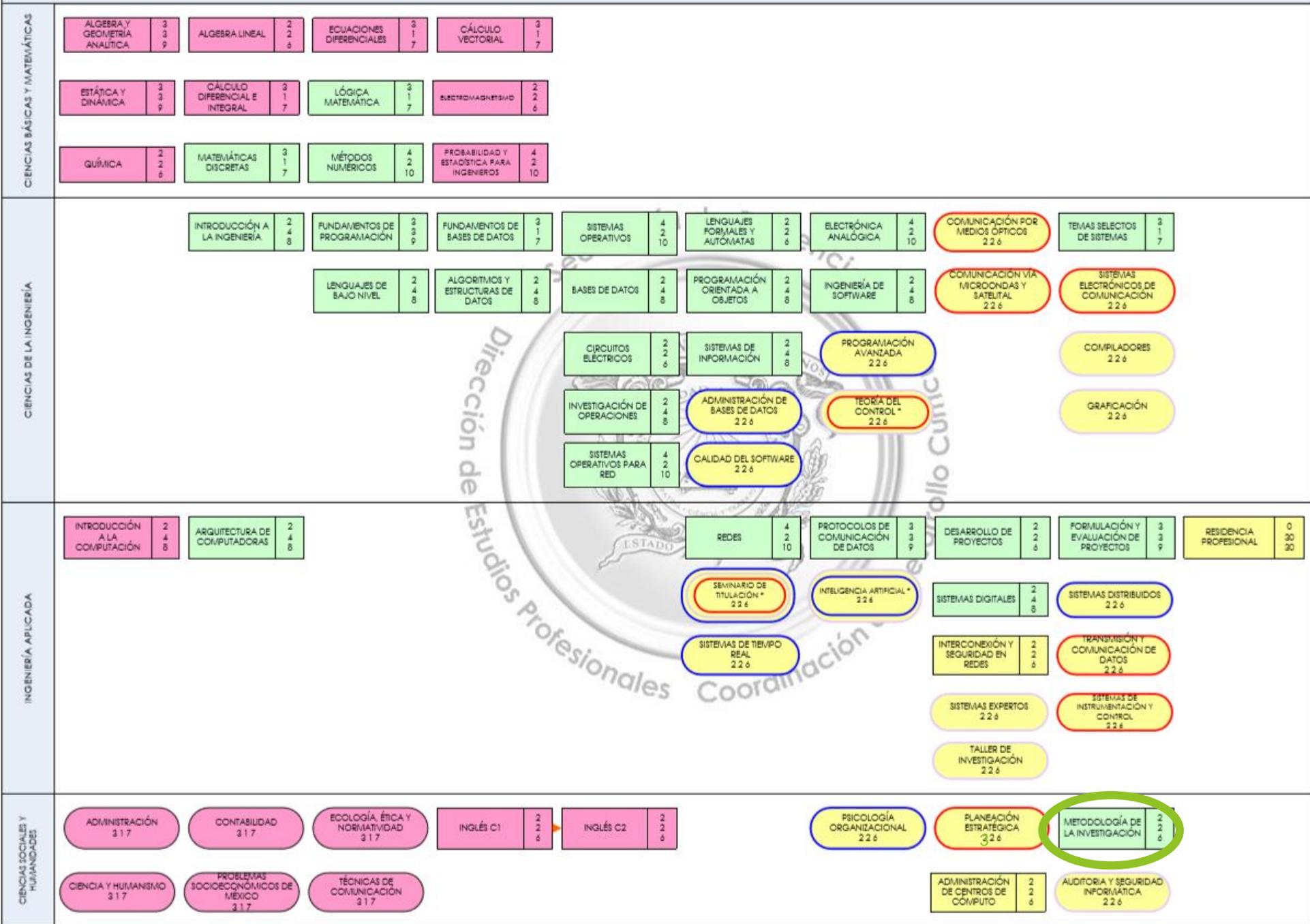
**Elaboró: Dr. en C. Héctor Rafael Orozco Aguirre  
Junio de 2017**



Programa de Estudio por Competencias

1. IDENTIFICACIÓN DEL UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>ESPACIO ACADÉMICO :</b> UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO CENTRO UNIVERSITARIO VALLE DE MEXICO							
<b>PROGRAMA EDUCATIVO:</b> Licenciatura: Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones				<b>Área de docencia:</b> Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones			
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno</b>		<b>Fecha:</b> 23 DE ENERO DE 2012		<b>Programa elaborado por:</b> QFB. Matilde Sofia Carreño López			
<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje:</b> Metodología de la Investigación						<b>Fecha de elaboración:</b> Enero 2012	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación
L32296	2	2	4	6	Curso	Obligatoria	Sustantivo
<b>Prerrequisitos</b>		<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente</b>			<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente</b>		
Técnicas de comunicación		Ninguna			Ninguna		
<b>Programas académicos en los que se imparte:</b>							
Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones							



# Propósito de la Unidad de Aprendizaje

- ▶ El alumno comprenderá los principios teóricos que fundamentan la construcción del conocimiento científico a partir de su diferenciación con respecto al conocimiento de tipo empírico y el análisis del tipo de razonamiento que hacen posible acceder a la ciencia.
- ▶ También podrá distinguir y seleccionar los modelos y tipos de investigación que contribuyen a la construcción del conocimiento científico, así como sus recursos metodológicos apropiados para realizar dicha tarea

# Contenido

- ▶ Hipótesis
  - ▶ Origen de la hipótesis
  - ▶ Características de la hipótesis
  - ▶ Tipos de hipótesis
  - ▶ ¿Cuál hipótesis usar en una investigación?
- ▶ Variables
  - ▶ Tipos de variables
- ▶ Indicadores

# Guion explicativo

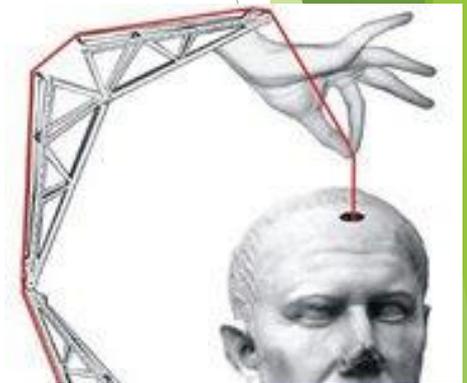
- ▶ Esta presentación tiene como fin dar a conocer a los alumnos los siguientes aspectos:
  - ¿Qué es una hipótesis?
  - Características y tipos de hipótesis
  - Definición de variable y sus tipos
  - Manejo de indicadores

# Guion explicativo

- ▶ El contenido de esta presentación contiene temas de interés contenidos en la Unidad de Aprendizaje de Metodología de la Investigación.
- ▶ Las diapositivas deben explicarse en orden, y deben revisarse aproximadamente en 4 horas, además de realizar preguntas a la clase sobre el contenido mostrado.

# Hipótesis

- ▶ Explicación tentativa, formulada a manera de proposición, del fenómeno investigado.
- ▶ Indican lo que se busca o se trata de probar en una investigación.
- ▶ No necesariamente son verdaderas, pueden o no comprobarse con hechos.
- ▶ Son explicaciones tentativas, no los hechos en si.



# Hipótesis

- ▶ Son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistemáticos.

# Hipótesis

- ▶ Ejemplos:
  - ▶ A mayor variabilidad de la flora mayor producción de miel.
  - ▶ La calidad del agua a granel difiere de la calidad del agua embotellada.
  - ▶ Existe relación entre la foresta usada como sombra y la producción del cultivo del cacao.
- ▶ En general, son proposiciones sujetas a comprobación empírica.

# Origen de la hipótesis

- ▶ Intimamente relacionada con el Planteamiento del Problema y la Revisión de Literatura.
- ▶ Surgen del Planteamiento del Problema (objetivos y preguntas de investigación) luego de haber sido reevaluado con la Revisión de Literatura.



# Origen de la hipótesis

- ▶ Planteamiento del problema
  - ▶ Proponen respuestas tentativas a la pregunta de investigación.
- ▶ Revisión de literatura
  - ▶ Inicialmente ayuda a plantear el problema de investigación, y luego de afinarlo o precisarlo, ayuda a formular la hipótesis.



# Origen de la hipótesis

- ▶ También pueden surgir de planteamientos de problemas cuidadosamente revisados aunque no exista un cuerpo teórico abundante que los sustente.

# Características de las hipótesis

1. Deben referirse a una situación real (el contexto debe estar bien definido)
2. Las variables deben ser lo más específicas y concretas posible.
3. La relación entre las variables de una hipótesis debe ser clara y verosímil.

# Características de las hipótesis

4. Las variables y la relación entre ellas deben poder ser observadas y medidas en la realidad.
5. Deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas.

# Tipos de hipótesis

- ▶ Existen diversas formas de clasificarlas.
- ▶ Según Sampieri et al (1991), pueden ser:
  - ▶ Hipótesis de investigación ( $H_i$ )
  - ▶ Hipótesis nulas ( $H_o$ )
  - ▶ Hipótesis alternativas ( $H_a$ )
  - ▶ Hipótesis estadísticas

# Hipótesis de investigación (Hi)

- ▶ Son las que se han definido hasta el momento:
  - ▶ “Proposiciones tentativas entre dos o más variables y que cumplen con los cinco requisitos mencionados”
- ▶ Se simbolizan como  $H_i$ , y si son varias, como  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ .
- ▶ Conocidas como hipótesis de trabajo.

# Hipótesis de investigación (Hi)

- ▶ Pueden ser:
  - ▶ Descriptivas
  - ▶ Correlacionales
  - ▶ De diferencia de grupos
  - ▶ De relación de causalidad

# Hipótesis de investigación (Hi)

## ▶ Hipótesis descriptivas

- ▶ Describen el valor de las variables que se van a observar en un contexto.
- ▶ Ejemplo:
- ▶ Hi: “La población de mangle rojo en Los Haitises oscila entre 40 y 50 por ciento”
- ▶ Hi: “El nivel de contaminación por fósforo del río Arkansas es superior a 20ppm”

# Hipótesis de investigación (Hi)

## ► Hipótesis correlacionales

- Especifican relaciones entre dos o más variables.
- Importante: el orden en que se coloquen las variables no es importante

Hi: *“Los árboles de pino de mayor altura serán los de mayor grosor de tallo”*

Hi: *“Los árboles de pino de mayor grosor de tallo serán los de mayor altura”*

# Hipótesis de investigación (Hi)

- ▶ Hipótesis de diferencia entre grupos
  - ▶ Se formulan en investigaciones dirigidas a comparar dos o más grupos.
  - ▶ Hi: “La calidad del agua vendida a granel es inferior a la del agua vendida embotellada”
  - ▶ Hi: “Las colmenas ubicadas en bosques heterogéneos producen más miel que las ubicadas en bosques homogéneos”

# Hipótesis de Investigación (Hi)

- ▶ Hipótesis de relaciones de causalidad
  - ▶ No solamente proponen relación entre dos o más variables, sino que establecen el “sentido de entendimiento” entre ellas.
  - ▶ Correlación y causalidad son términos asociados pero diferentes.
  - ▶ Para establecer causalidad se requiere antes haber demostrado correlación.

# Hipótesis de investigación (Hi)

- ▶ Hipótesis de relaciones de causalidad (cont.)

- ▶ Hipótesis correlacional:

X \_\_\_\_\_ Y

- ▶ Hipótesis de causalidad:

X → Y

**Variable  
independiente**

**Variable  
Dependiente**

# Hipótesis de investigación (Hi)

- ▶ Hipótesis de relaciones de causalidad (cont.)
  - ▶ Hi: “El nivel de educación y el nivel de ingresos influye sobre la disposición para pagar por la preservación de la calidad del agua del río Birán”
  - ▶ Hi: “El contenido de nutrientes en raciones alimenticias aumentará con la cantidad de cerdaza fermentada utilizada”

# Hipótesis nulas ( $H_0$ )

- ▶ Afirman lo opuesto de la hipótesis de investigación.
- ▶ Es la contrapartida de la  $H_i$ .
- ▶ Si la  $H_i$  afirma que hay relación entre dos variables o dos grupos, la  $H_0$  niega esta relación.

# Hipótesis alternativa ( $H_a$ )

- ▶ Son posibilidades “alternativas” ante las hipótesis de investigación y nula.
- ▶ Ofrecen otra descripción o explicación distintas a las otras hipótesis.
- ▶ Solo se formulan cuando efectivamente hay otras posibilidades adicionales a las hipótesis de investigación o nula.

# Hipótesis estadísticas

- Prácticamente son las mismas hipótesis de investigación expresadas en forma estadística.

Hipótesis	Hi	Ho
Descriptiva	$X = n$	$X \neq n$
Comparación igualdad	$X_1 = X_2$	$X_1 \neq X_2$
Comparación desigualdad	$X_1 > X_2$	$X_1 \leq X_2$
Correlación bivariada	$r_{xy} \neq 0$	$r_{xy} = 0$
Correlación multivarida	$R_{xyz} \neq 0$	$R_{xyz} = 0$

# ¿Cuál hipótesis usar en una investigación?

- ▶ No hay reglas definidas.
- ▶ En estudios con análisis cuantitativos, lo común es:
  - ▶ Presentar  $H_i$  o  $H_o$  (la otra se presupone)
  - ▶  $H_i$  más las hipótesis estadísticas de  $H_i$  y  $H_o$ .
  - ▶ Hipótesis estadísticas de  $H_i$  y  $H_o$ .
- ▶ Una misma investigación puede tener más de una hipótesis, dependiendo de la complejidad del problema.

# ¿Cuál hipótesis usar en una investigación?

Por ejemplo:

- ▶ Los turistas están dispuestos a pagar por la preservación de la calidad del agua del río.
  - ▶  $H_0: WTP = 0$ ;  $H_i: WTP > 0$
- ▶ El nivel de educación y los ingresos influyen sobre la disposición a pagar por la calidad del agua
  - ▶  $H_0: R_{EIC} = 0$ ;  $H_i: R_{EIC} \neq 0$
- ▶ Los turistas de Europa difieren de los Estadounidenses con respecto a la calidad actual del agua del río
  - ▶  $H_0: WQ_{OK} = WQ_{NOK}$ ;  $H_i: WQ_{OK} \neq WQ_{NOK}$

# Variables

- ▶ Una vez alcanzado un conocimiento relativamente amplio del tema que se va a investigar, se debe aislar los factores (variables) más importantes que intervienen en el problema.
- ▶ Antes de iniciar una investigación es importante saber cuáles son las variables a ser medidas y cómo se medirán.

# Variables

- ▶ Una variable es cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, ya sea cuantitativa o cualitativamente.
- ▶ Es todo aquello que vamos a medir, controlar y estudiar en una investigación o estudio.
- ▶ Es toda característica sujeta a medida o cuenta.

# Variables

- ▶ Por ejemplo, si se trata de un problema de comercialización, los aspectos fundamentales que se deben estudiar son:
  - ▶ la oferta y la demanda,
  - ▶ las motivaciones del consumidor,
  - ▶ la distribución,
  - ▶ la publicidad,
  - ▶ otros factores semejantes.

# Variables

- ▶ Las variables se clasifican según el tipo de datos.
- ▶ Las variables pueden ser:
  - ▶ Cuantitativas o numéricas.
  - ▶ Cualitativas o categóricas.

# Variables cuantitativas

- ▶ Característica que puede ser medida en una escala numérica dada.
  - ▶ Variable continua: observación que puede tomar cualquier valor en un rango dado. Ejemplo: peso, altura, etc.
  - ▶ Variable discreta: observación que solo puede asumir valores enteros, se obtienen por conteo y los intermedios no tienen sentido. Ejemplo: número de estudiantes de agronomía.



# VARIABLES CUALITATIVAS

- ▶ Observaciones para las cuales no existe una escala numérica con sentido y solo es posible clasificarlos en categorías
  - ▶ Variable ordinal: cuando los datos pueden ser ordenados de una manera lógica. Ejemplo: severidad del ataque de una enfermedad: Ninguno, Leve, Moderado, Severo.



# Variables cualitativas

- ▶ Variable nominal: cuando no existe un orden lógico para ordenar los datos: Ejemplo: color de los ojos, raza, procedencia.



# Variable independiente

- ▶ La variable independiente es aquella propiedad de un fenómeno a la que se le va a evaluar o medir su capacidad de influir, incidir o afectar a otras variables.
  - ▶ La variable independiente manipulable es aquella que el experimentador puede hacer variar.
  - ▶ La variable independiente asignada o seleccionada es la que el investigador no puede modificar.

# Variable dependiente

- ▶ La variable dependiente puede ser definida como los cambios sufridos por los sujetos como consecuencia de los cambios en la variable independiente.

# Definición de variables

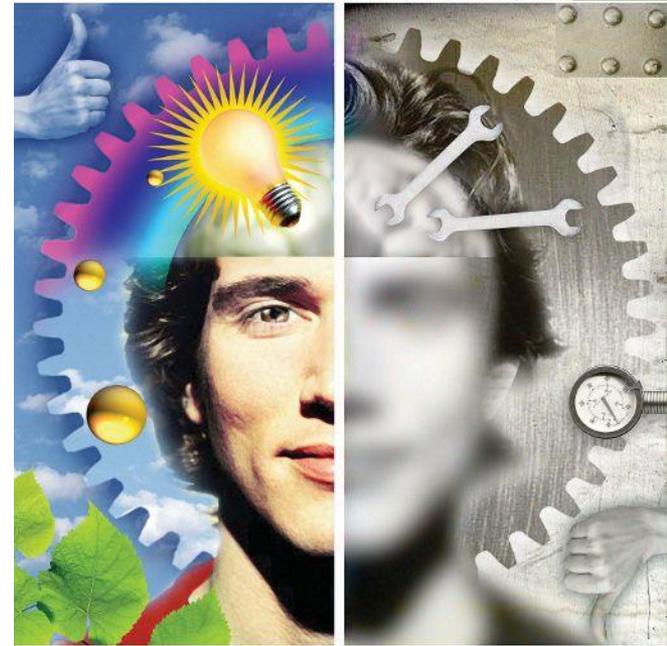
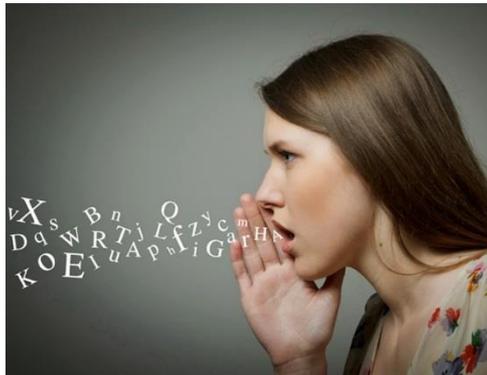
- ▶ Las variables pueden ser definidas conceptual y operacionalmente.
- ▶ La conceptualización de una variable consiste en definirla teóricamente (marco conceptual).
- ▶ La operacionalización de una variable consiste en definir cuales son los indicadores que permite conocer el comportamiento de ella.

# Indicadores

- ▶ Los indicadores constituyen un conjunto de características o variables específicas y concretas que representan un concepto o variable más abstracta o difícil de precisar.
- ▶ Los indicadores poseen una relación de probabilidad con respecto a la variable.

# Indicadores

- ▶ Por ejemplo, la variable “inteligencia” está compuesta por una serie de factores como:
  - ▶ capacidad verbal,
  - ▶ capacidad de abstracción,
  - ▶ Destrezas matemáticas,
  - ▶ Capacidad de lógica.



# Indicadores

- ▶ Otro ejemplo: se desea conocer si existen o no prejuicios raciales dentro de una población.
- ▶ Los prejuicios no son objetos que puedan ser vistos o medidos directamente como otros hechos del mundo físico.
- ▶ Sólo pueden ser medidos a través de hechos o acciones que se puedan interpretar como originados en los prejuicios raciales.



# Indicadores

- ▶ Algunos indicadores de prejuicios raciales serán:
  - ▶ Existencia o no de matrimonios interraciales,
  - ▶ Distribución de los empleos entre personas de las diferentes comunidades étnicas,
  - ▶ Restricciones al uso de elementos comunitarios,
  - ▶ Actitudes que se expresan en el trato cotidiano, etc.



# Indicadores

- ▶ A veces no es posible incorporar todos los indicadores posibles de una determinada variable.
- ▶ No todos los indicadores tienen el mismo valor.
  - ▶ aunque haya varios indicadores para un mismo fenómeno, habrá algunos más importantes que otros

# Indicadores

- ▶ Algunos criterios para escoger los indicadores:
  - ▶ Tener el menor número de indicadores de una variable, siempre y cuando éstos sean realmente representativos de la misma.
  - ▶ Poseer formas de medición específicas para cada indicador.
  - ▶ Ser accesibles.

# Cuadro de variables e indicadores

- ▶ Esquema o cuadro resumen que muestra las variables que serán estudiadas y los indicadores utilizados para medir las mismas.
- ▶ Muy útil para organizar mejor el marco teórico.

# Cuadro de variables e indicadores

- ▶ Por ejemplo, en una tesis donde se estudia el efecto de bioestimulantes en el melón se determinaron las siguientes variables e indicadores:

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Desarrollo Vegetativo</b>	Grosor de tallo (cm) Altura de planta (cm) Largo y ancho de hoja (cm)
<b>Producción</b>	No. frutos comerciales Tamano frutos Rendimiento (kg/Ha)
<b>Duración ciclo del cultivo</b>	Días a la floración (días) No. de cosechas Frecuencia de cosechas (días)

# Referencias

- ▶ Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.